

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

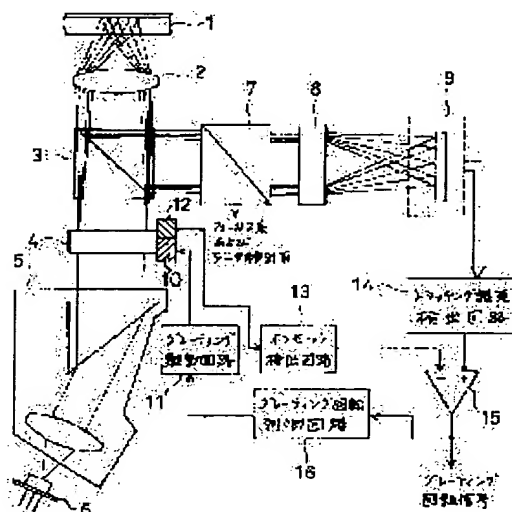
(11)Publication number : 05-325217
(43)Date of publication of application : 10.12.1993

G11B 7/14

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>

(72)Inventor : TANABE TAKANARI
ARAI KYOICHI
MIZUKAMI MAKOTO
KATO KIKUJI

CONSTITUTION: Since the tracking error is detected by the signal obtained from a tracking detector 9 and a tracking error detecting circuit 14, a grating 4 is so rotated that the error is eliminated. Since stable tracking is available by the method even if one beam is split into plural beams, signal sequences of plural tracks are simultaneously reproduced by one optical system, and the transfer speed is increased.



[Date of request for examination]	02.11.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3136372
[Date of registration]	08.12.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-325217

(43)公開日 平成5年(1993)12月10日

(51)Int.Cl⁵G11B 7/09
7/14

識別記号

庁内整理番号

C 2106-5D
8947-5D

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-157390

(22)出願日 平成4年(1992)5月26日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 田辺 隆也

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 新居 亨一

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 水上 誠

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 山川 政樹

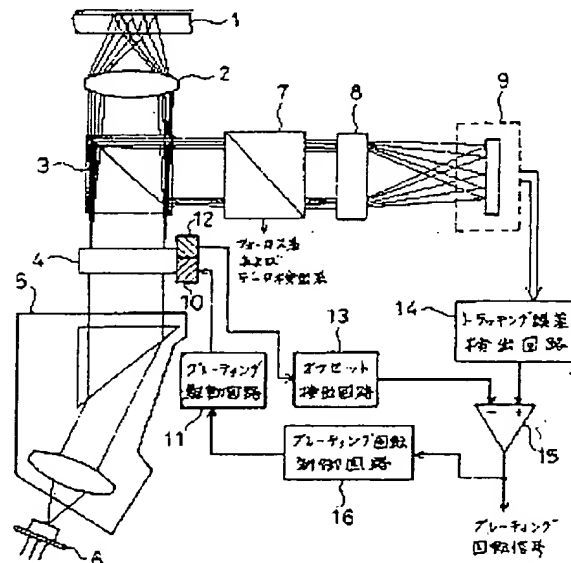
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチビーム装置

(57)【要約】

【目的】 転送速度を向上させても経済性を低下させないマルチビーム装置を提供する。

【構成】 トラッキング検出器9から得られた信号とトラッキング誤差検出回路14によってトラッキング誤差が分かるので、その誤差がなくなるようにグレーティング4を回転させる。この方法により、1つのビームを複数に分けても安定にトラッキングさせることができるので、1つの光学系で同時に複数トラックの信号系列を再生することができ、転送速度を向上できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の光ビームを用いて媒体上にデータを記録再生するマルチビーム装置において、
単一のビームを複数のビームに分割するビーム分割素子と、

前記ビーム分割素子を回転させるビーム分割素子駆動部と、

前記ビーム分割素子の移動によるトラッキングオフセット量を計算するオフセット検出回路と、

トラッキングズレ量を検出するトラッキング検出器と、

前記トラッキング検出器の出力からトラッキング誤差を検出するトラッキング誤差検出回路と、

前記オフセット検出回路出力信号と前記トラッキング誤差検出回路の出力信号の差分を演算する演算回路と、

前記演算回路の出力を基に前記ビーム分割素子駆動部の回転量を制御するグレーティング回転制御回路とを備えたことを特徴とするマルチビーム装置。

【請求項2】 請求項1記載のマルチビーム装置において、ビーム分割素子がグレーティングであることを特徴とするマルチビーム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、マルチビームを用いた光ディスクの記録再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体レーザから出てきた光を光学系を用いて、光記録媒体の一点に絞り込んで照射し、その一点からの反射光を光学系で集め、光ディテクタに導き、光ディテクタ上で反射光の光強度、偏光方向の変化を捕え、その一点に記録された信号を再生する光ディスク装置が特開平1-245433号公報等に開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのような従来の装置は一つの光学系で一つの信号系列しか再生できないため、線記録密度と回転数で決まる再生速度とによって転送速度が制限されていた。このため複数のトラックからの同時に再生するために、複数の半導体レーザを用い、同時に複数のトラックにアクセスするマルチビーム方式が考えられるが、レーザダイオードが複数必要になると、各レーザダイオードの発光強度を個別に制御する必要があるため制御が複雑になり、経済性が悪くなるという課題を有していた。このため従来の装置は転送速度を向上しようとするとき経済性が悪くなるという課題を有していた。

【0004】本発明はこのような状況に鑑みてなされたもので、転送速度を向上させても経済性を低下させないマルチビーム装置を提供するものである。

【0005】

2

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するために本発明は、単一のビームを複数のビームに分割するビーム分割素子と、ビーム分割素子を回転させるビーム分割素子駆動部と、ビーム分割素子の移動によるトラッキングオフセット量を計算するオフセット検出回路と、トラッキングズレ量を検出するトラッキング検出器と、トラッキング検出器の出力からトラッキング誤差を検出するトラッキング誤差検出回路と、オフセット検出回路出力信号と前記トラッキング誤差検出回路の出力信号の差分を演算する演算回路と、演算回路の出力を基に前記ビーム分割素子駆動部の回転量を制御するグレーティング回転制御回路とを備えたものである。

【0006】

【作用】トラッキング検出器9から得られた信号とトラッキング誤差検出回路14によってトラッキング誤差が分かるので、その誤差がなくなるようにグレーティング4を回転させる。この方法により、1つのビームを複数に分けても安定にトラッキングさせることができるので、1つの光学系で同時に複数トラックの信号系列を再生することができ、転送速度を向上できる。

【0007】

【実施例】図1図は本発明の第一の実施例を示すブロック図である。図中、1は光ディスク、2は光ディスク1上にビームスポットを形成する対物レンズ、3は出力光を分離するビームスプリッタ、4はグレーティングを用いたビーム分割素子であって、レーザ6から送出されビーム整形部5で整形された光をマルチビームに分割するようになっている。

【0008】7はフォーカス系およびデータ系を分離する第2のビームスプリッタ、8はコリメートレンズ、9はオフトラックを検出するトラッキング検出器、10はグレーティング4をその光軸を中心として回転させるグレーティング駆動部、11はそのグレーティング駆動部10を駆動するグレーティング駆動回路、12はグレーティング4の変位を検出する変位検出部、13はオフセット検出回路、14はトラッキング検出器9から得られる信号を基にトラッキング誤差を検出するトラッキング誤差検出回路、15はオフセット検出回路13の出力信号とトラッキング誤差検出回路14の出力信号の差分を求める演算回路、16はグレーティング回転制御回路である。

【0009】以下、本実施例の動作を説明する。レーザ6から出力された光はビーム整形部5で平行光に整形され、グレーティング4で複数のビームに分割される(図1は5ビームに分割する例を示す)。分割された光は、ビームスプリッタ3を通過して、対物レンズ2により光ディスク1上の記録層の所定のトラックに集光される。

【0010】光ディスク1からの反射光は、ビームスプリッタ3で方向を変えられ(方向を変えるためには、周知の1/4波長板を挿入したり、PBSを用いるなどして

もよい)、コリメートレンズ8を通り、トラッキング検出器9で電気信号に変えられる。なお、実際の信号の検出に必要なフォーカス信号、データ信号は第2のビームスプリッタ7で分離された光で検出されるが周知の方法でよく、ここでは記載を省略する。

【0011】ここで、光ディスク1の記録層には図2に示すようにトラックが形成されており、光ディスク1の内周と外周ではトラックの曲率が変化している。また、ビームスポットの間隔を確保するため、ビームスポット列の整列方向は図2に示すように斜め方向に配列されている。ビームスポットは等間隔に配列されているのでトラック形成領域の中央部付近(内周と外周の間付近)が点線で示す傾斜で全トラックについてオントラック状態になっているとすると、トラックの内周側では(a)に示すように点線で示す位置よりビームスポット列を傾けて、また、外側では(b)に示すように点線で示す位置より緩やかな傾きにすることが必要である。

【0012】このため、図1に示すグレーティング4をグレーティング駆動部10で回転させることによって、光ディスク1上のトラックに内周、外周とも外側のビームA、中央のビームB、内側のビームC等のビーム列をトラック上に乗せることができる。

【0013】しかし、グレーティング4を回転させると、図3に示すようにトラッキング検出器9において中央のビームBについては内周、中周、外周と位置を変えてもオントラック時のトラックエラー信号の原点が変化しないが、外側のビームA、内側のビームCについては内周、中周、外周と位置を変えるとオントラック時のトラックエラー信号の原点が変化する。

【0014】そこで、トラッキング誤差検出回路14においてトラッキング検出器9からの外側のビームA、中央のビームB、内側のビームC等のビームの中から2つのビーム位置信号の差分を用いて、検出ビーム列の回転信号を作る。また、グレーティングの変位検出部12でグレーティング4の変位を検出し、オフセット検出回路13で前記ビーム位置が変わった場合のトラッキングの原点補正信号を発生する。

【0015】検出ビーム列の回転信号および前記トラッキングの原点補正信号を演算回路15に入力し、演算回路においてグレーティング回転による影響を抑圧した真のビーム列の回転信号を発生する。真のビーム列の回転信号をグレーティング回転制御回路16に入力し、グレーティングを回転させる。このようにして、光ディスク半径方向のどの位置においてもマルチビーム列をトラック中心に位置付けることができる。

【0016】(第2の実施例)図4は本発明の第2の実施例を示すものであり、第1の実施例と比較してグレーティングの変位をグレーティング回転制御回路から得ている。基本的動作は実施例1と同様である。この実施例に近い実施例として、グレーティング駆動回路の駆動電

流をモニターしてもよい。このような構成をとることによってグレーティング4の回転量を機械的に検出せず、電気的に検出することができる。

【0017】(第3の実施例)図5は本発明の第3の実施例を示すものであり、第1の実施例と比較してグレーティングの変位分だけトラッキング検出器9を回転させる点異なる。基本的動作はグレーティング4の回転にあわせてトラッキング検出器9を回転させている。以上の実施例では、グレーティング回転信号のみの例を示したが、トラッキング誤差出力も補正できる。また以上の実施例は単独で用いても、組み合わせで用いてもよい。

【0018】次に、各部品の構成について実施例を示す。図6は、1本のビームからマルチビームを形成するグレーティングの例を示したものである。グレーティングの表面に拡大図に示すような細い溝と太い溝、あるいは細いランドと太いランドを交互に形成し、光の干渉を発生させている。定性的には、細い溝によって広がった光強度分布を持つ回折光を作り、太い溝によって回折光を分割し、出力および分布のきれいなマルチビームが得られる。

【0019】マルチビームの回折方向 θ_m (m は±整数)は、太いグレーティング溝幅 d_1 、光の波長 λ として、次の関係により求まる。

$$d_1 \sin \theta_m = m \lambda$$

また、細いグレーティング溝幅を d_2 とするとマルチビームの数は、ほぼ $2d_1/d_2$ となる。マルチビームを形成するものとして、このほかに、反射形のグレーティング、光導波路によるものでもよい。

【0020】第7図はマルチビーム用のトラッキング検出器9とトラッキング誤差検出回路14の一例を示す。トラッキング検出器9はディテクタ91a、91b、92a、92b、...からなっており、ディテクタ91a、91b等のa、bの各ペアによって一つのビームの位置を検出する。各ビームはa、bの信号の差分によって光ディスク上1トラックに位置付けられる。そこで、ディテクタ91aとディテクタ92bの差分をアンプ142で求め、ディテクタ95aとディテクタ95bの差分をアンプ141で求める。したがって、アンプ142とアンプ141の差成分からグレーティング回転信号が得られ、加算成分からオフトラック信号が得られる。

【0021】トラッキング検出器の信号処理の例として1番目と5番目の2つのビームを用いた例を示したが、どのビームの組み合わせでも、2つ以上であればよいことは言うまでもない。ただし、ビームの組み合わせによってはグレーティング変位による影響が変わるが、センタ位置からの距離に比例するようにグレーティング回転信号、オフトラック信号のゲインオフセットをうまく与えてやればよい。また、ディテクタの形を矩形ばかりでなく、ビームの回転に合わせて扇形に形成してもよ

い。

【0022】図8はトラッキング誤差検出回路の一部に関する別の実施例を示すもので、グレーティング変位信号を基にディテクタの出力のゲインを変えて加算することにより、各ディテクタペアからの出力よりグレーティング変位による誤差を取り除いたものである。また、この場合にはディテクタペアを2分割からさらに細かく分割して演算することが好例である。図7と図8を組み合わせることもできる。図9、図10はグレーティングの回転機構の例を示したものであり、超音波モータあるいはピエゾ素子によってグレーティングを回転させる。図11は別のグレーティングの回転機構の例を示したものであり、回転軸を用いてコイル、磁気回路等の駆動機構で駆動してもよい。この場合、グレーティングは円形だけでなく四角であってもよい。また、回転軸を中心に重さのバランスをとってもよい。図12はトラッキング検出器の回転機構の例を示したものであり、超音波モータあるいはピエゾ素子によってグレーティングを回転させる。以上示した実施例は単独でも組み合わせる用いてもよい。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、1つのビームを複数に分けるとともに各ビームを安定にトラッキングさせることができるので、1つの光学系で同時に複数トラックの信号系列を再生することができ、高速なデータ転送を実現できる。また、ビームスポット位置を検出して、各ビームスポットを正確にオントラック出来るので、異なった媒体を持ってきても、安定な再生がはかれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図

【図2】トラックの内周と外周のトラッキング状態を示す

*図

【図3】半径方向位置とオフトラック出力の関係を示すグラフ

【図4】本発明の第2の実施例を示すブロック図

【図5】本発明の第3の実施例を示すブロック図

【図6】グレーティングの詳細を示す図

【図7】トラッキング検出器およびトラッキング誤差検出回路の詳細を示す図

10 【図8】トラッキング検出器およびトラッキング誤差検出回路の他の例を示す図

【図9】グレーティング駆動部を示す図

【図10】グレーティング駆動部の他の例を示す図

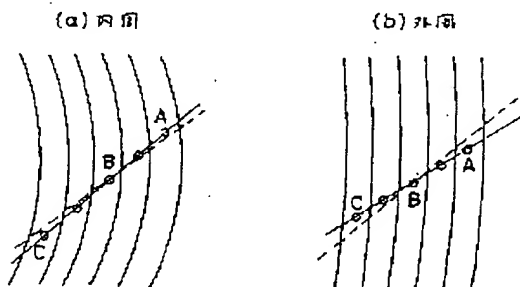
【図11】グレーティング駆動部の他の例を示す図

【図12】トラッキング検出器の回転機構の例を示す図

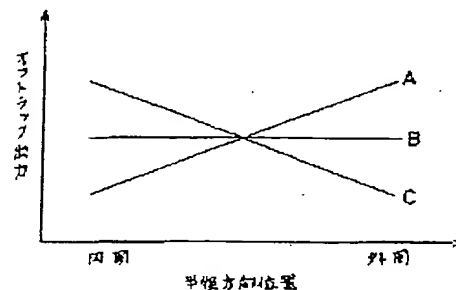
【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 対物レンズ
- 3 ビームスプリッタ
- 4 グレーティング
- 20 5 ビーム整形部
- 6 レーザ
- 7 第2のビームスプリッタ
- 8 コリメートレンズ
- 9 トラッキング検出器
- 10 グレーティング駆動部
- 11 グレーティング駆動回路
- 12 グレーティングの変位検出部
- 13 オフセット検出回路
- 14 トラッキング誤差検出回路
- 30 15 演算回路
- 16 グレーティング回転制御回路

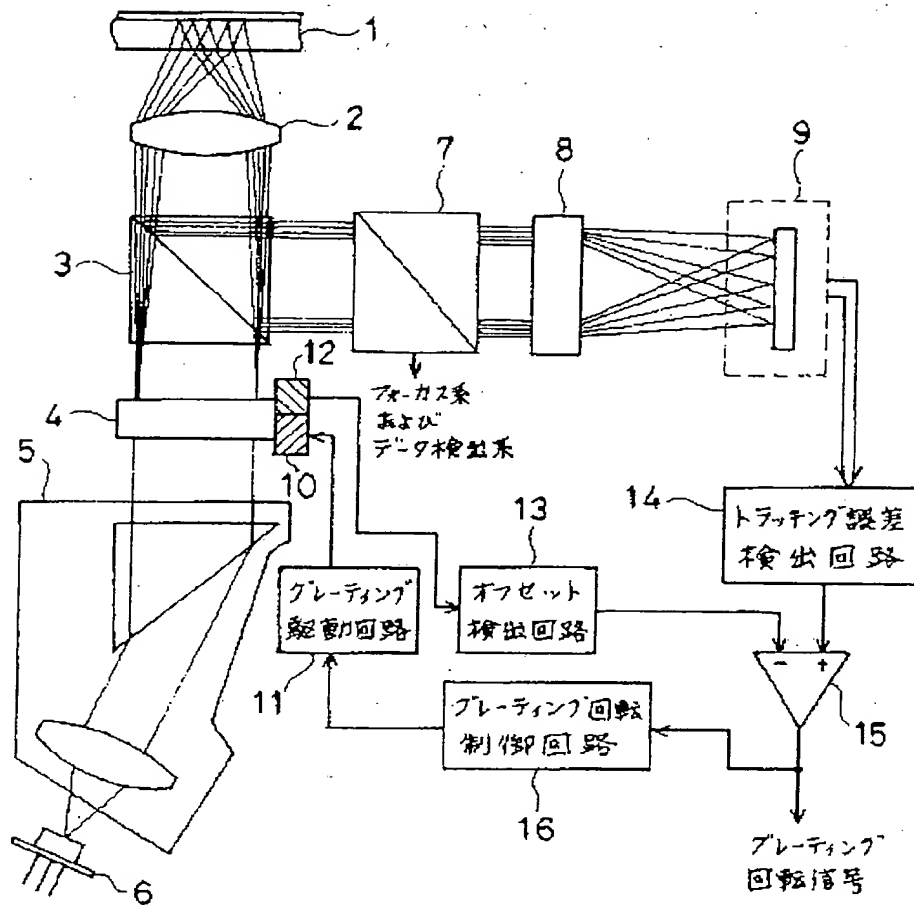
【図2】



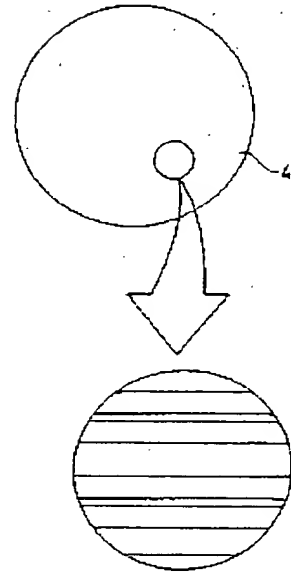
【図3】



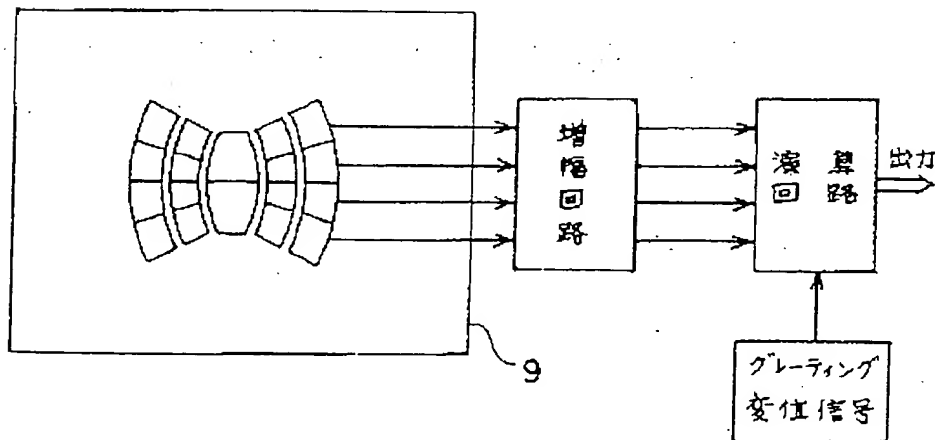
【図1】



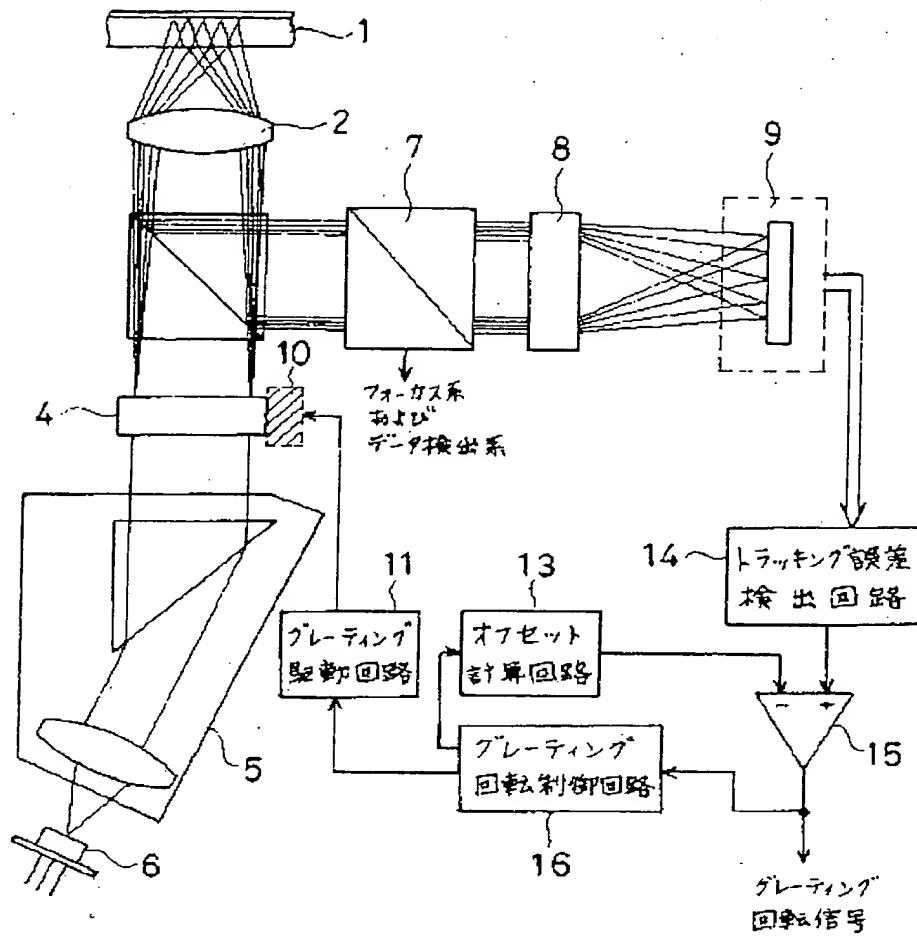
【図6】



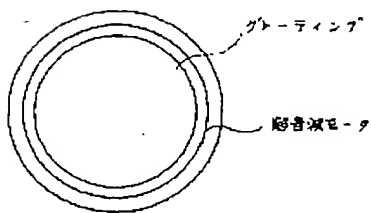
【図8】



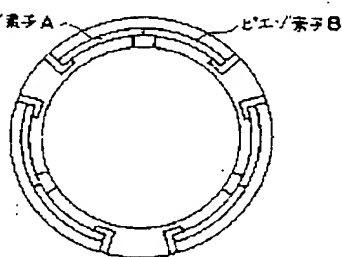
【図4】



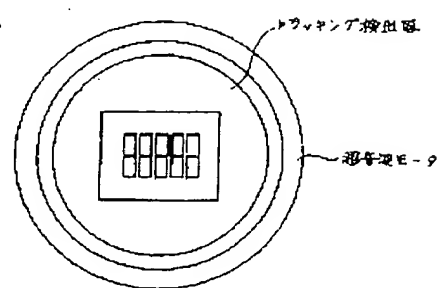
【図9】



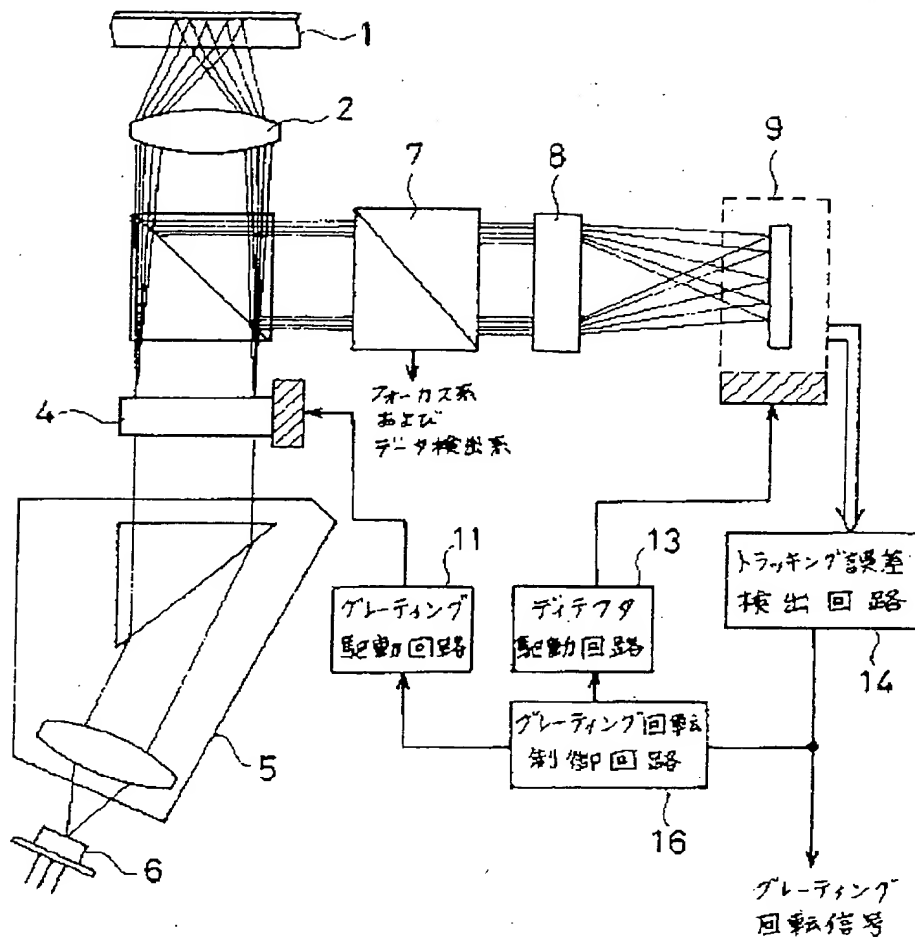
【図10】



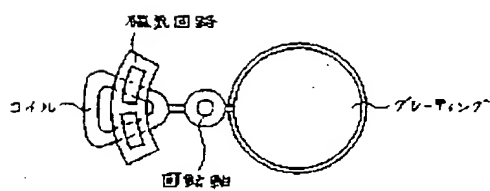
【図12】



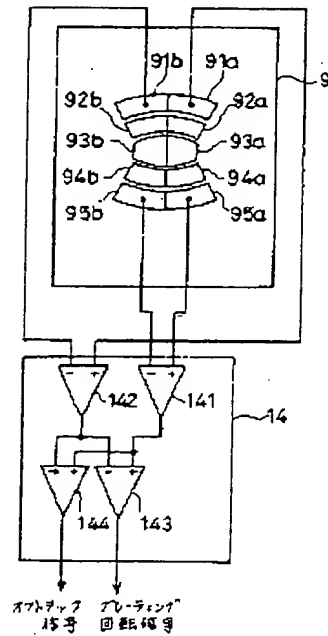
〔図5〕



〔図11〕



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 喜久次

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Multi-beam equipment which is characterized by providing the following and which carries out record reproduction of the data on a medium using two or more light beams. The beam division element which divides a single beam into two or more beams. The beam division element mechanical component which rotates the aforementioned beam division element. The offset detector which calculates the amount of tracking offset by movement of the aforementioned beam division element. The TORRAKINGU detector which detects the amount of tracking gaps, the tracking-error detector which detects a TORRAKINGU error from the output of the aforementioned TORRAKINGU detector, the arithmetic circuit which calculates the difference of the aforementioned offset detector output signal and the output signal of the aforementioned tracking-error detector, and the grating roll control circuit which controls the rotation of the aforementioned beam division element mechanical component based on the output of the aforementioned arithmetic circuit.

[Claim 2] Multi-beam equipment characterized by a beam division element being a grating in multi-beam equipment according to claim 1.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the record reproduction method of an optical disk of having used the multi-beam.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the light which came out of semiconductor laser is narrowed down to one point of an optical recording medium, and is irradiated using optical system, the reflected lights from one point are collected with optical system, it leads to an optical detector, change of the optical intensity of the reflected light and the polarization direction is caught on an optical detector, and the optical disk unit which reproduces the signal recorded on one of them is indicated by JP,1-245433,A etc.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since such conventional equipment was able to reproduce only one signal sequence with one optical system, the transfer rate was restricted by the reproduction speed decided by track recording density and the rotational frequency. For this reason, although the multi-beam method which accesses two or more tracks simultaneously could be considered using two or more semiconductor laser in order to reproduce simultaneously from two or more tracks, it had that laser diodes are two or more need and the technical problem said that control becomes complicated since it is necessary to control the luminescence intensity of each laser diode individually, and economical efficiency becomes bad. For this reason, conventional equipment had the technical problem that economical efficiency will become bad, when it was going to improve the transfer rate.

[0004] this invention was made in view of such a situation, and even if it raises a transfer rate, it offers the multi-beam equipment to which economical efficiency is not reduced.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The beam division element which divides a beam with a single this invention into two or more beams in order to solve such a technical problem, The beam division element mechanical component which rotates a beam division element, and the offset detector which calculates the amount of tracking offset by movement of a beam division element, The TORRAKINGU detector which detects the amount of tracking gaps, and the tracking-error detector which detects a TORRAKINGU error from the output of a TORRAKINGU detector, It has the arithmetic circuit which calculates the difference of an offset detector output signal and the output signal of the aforementioned tracking-error detector, and the grating roll control circuit which controls the rotation of the aforementioned beam division element mechanical component based on the output of an arithmetic circuit.

[0006]

[Function] Since the signal and the tracking-error detector 14 which were obtained from the tracking detector 9 show a tracking error, a grating 4 is rotated so that the error may be lost. By this method, since tracking can be stably carried out even if it divides one beam into plurality, the signal sequence of a multiple track can be simultaneously reproduced with one

optical system, and a transfer rate can be improved.

[0007]

[Example] The drawing 1 view is a block diagram showing the first example of this invention. The objective lens with which one forms an optical disk among drawing and 2 forms the beam spot on an optical disk 1, the beam splitter from which 3 separates output light, and 4 are the beam division elements which used the grating, and divide into a multi-beam the light which was sent out from laser 6 and was orthopedically operated in the beam plastic surgery section 5.

[0008] The 2nd beam splitter from which 7 separates a focal system and a data system, The TORRAKINGU detector with which 8 detects a collimate lens and 9 detects an off-track, The grating mechanical component which 10 makes rotate the optical axis for a grating 4 as a center, The grating drive circuit where 11 drives the grating mechanical component 10, The displacement detecting element to which 12 detects the variation rate of a grating 4, and 13 An offset detector, The TORRAKINGU error detector which detects a tracking error based on the signal with which 14 is obtained from the tracking detector 9, The arithmetic circuit where 15 asks for the difference of the output signal of the offset detector 13 and the output signal of the TORRAKINGU error detector 14, and 16 are grating roll control circuits.

[0009] Hereafter, operation of this example is explained. It is orthopedically operated by parallel light in the beam plastic surgery section 5, and the light outputted from laser 6 is divided into two or more beams by the grating 4 (drawing 1 shows the example divided into five beams). The divided light passes a beam splitter 3 and is condensed by the predetermined truck of the record layer on an optical disk 1 with an objective lens 2.

[0010] the reflected light from an optical disk 1 changes a direction by beam SUPURITA 3 -- having (1/4 well-known wavelength plate being inserted, or PBS being used, in order to change a direction) -- a collimate lens 8 -- a passage -- the tracking detector 9 -- an electrical signal -- changing -- having . In addition, although detected with the light separated by the 2nd beam splitter 7, the well-known method is sufficient as a focal signal required for detection of an actual signal, and a data signal, and they omit a publication here.

[0011] Here, as shown in drawing 2 , the truck is formed in the record layer of an optical disk 1, and the curvature of a truck is changing on the inner circumference and the periphery of an optical disk 1. Moreover, in order to secure the interval of the beam spot, the alignment direction of a beam-spot train is arranged in the direction of slant, as shown in drawing 2 . Since it is arranged at equal intervals, supposing near the center section of the truck formation field (near between inner circumference and peripheries) is in the on-truck state about all trucks by the inclination shown by the dotted line, it is necessary to make the beam spot into an inclination looser than the position shown by the dotted line as a beam-spot train is leaned from the position shown by the dotted line as shown in (a), and shown in (b) outside by the inner-circumference side of a truck.

[0012] For this reason, inner circumference and a periphery can put beam trains, such as the outside beam A, the central beam B, and the inside beam C, on the truck on an optical disk 1 on a truck by rotating the grating 4 shown in drawing 1 by the grating mechanical component 10.

[0013] However, although the zero of the truck error signal at the time of an on-truck will not change even if it changes inner circumference, an inside periphery, a periphery, and a position about the central beam B in the tracking detector 9, as shown in drawing 3 if a grating 4 is rotated, if inner circumference, an inside periphery, a periphery, and a position are changed about the outside beam A and the inside beam C, the zero of the truck error signal at the time of an on-truck will change.

[0014] Then, in the TORRAKINGU error detector 14, the rotation signal of a detection beam train is made using the difference of two current-beam-position signals out of beams, such as the beam A of the outside from the tracking detector 9, the central beam B, and the inside

beam C. Moreover, the variation rate of a grating 4 is detected by the displacement detecting element 12 of a grating, and the zero amendment signal of tracking when the aforementioned current beam position changes by the offset detector 13 is generated.

[0015] The rotation signal of a detection beam train and the zero amendment signal of the aforementioned tracking are inputted into an arithmetic circuit 15, and the rotation signal of the true beam train which oppressed the influence by grating rotation in the arithmetic circuit is generated. The rotation signal of a true beam train is inputted into the grating roll control circuit 16, and a grating is rotated. Thus, in every optical disk radial position, a multi-beam train can be positioned centering on a track.

[0016] (The 2nd example) Drawing 4 shows the 2nd example of this invention, and has obtained the variation rate of a grating from the grating roll control circuit as compared with the 1st example. Fundamental operation is the same as that of an example 1. As an example near this example, you may act as the monitor of the drive current of a grating drive circuit. By taking such composition, the rotation of a grating 4 cannot be detected mechanically but can be detected electrically.

[0017] (The 3rd example) Drawing 5 shows the 3rd example of this invention, and it differs in that the tracking detector 9 is rotated by the variation rate of a grating as compared with the 1st example. Fundamental operation is rotating the tracking detector 9 in accordance with rotation of a grating 4. In the above example, although the example of only a grating rotation signal was shown, a tracking-error output can also be rectified. Moreover, it may combine and the above example may be used, even if it uses independently.

[0018] Next, an example is shown about the composition of each part article. Drawing 6 shows the example of the grating which forms a multi-beam from one beam. A narrow slot as shown in an enlarged view on the surface of a grating, a thick slot or a narrow land, and a thick land are formed by turns, and interference of light is generated. The diffracted light which has qualitatively the optical intensity distribution which spread by the narrow slot is made, the diffracted light is divided and the beautiful multi-beam of an output and a distribution is obtained by the thick slot.

[0019] Diffraction direction θ_m (m is ** integer) of a multi-beam can be found by the next relation as the thick grating flute width d_1 and wavelength λ of light.

If $d_1 \sin \theta_m = m \lambda$ and a narrow grating flute width are set to d_2 , the number of multi-beams will serve as about $2d_1/d_2$. A multi-beam shall be formed, in addition it may be based on the grating of a reflex, and an optical waveguide.

[0020] A view 7 shows the TORRAKINGU detector 9 for multi-beams, and an example of the TORRAKINGU error detector 14. the TORRAKINGU detector 9 -- Detectors 91a, 91b, 92a, and 92b -- it consists of and each pair of a, such as Detectors 91a and 91b, and b detects the position of one beam Each beam is positioned in optical disk top 1 track by the difference of the signal of a and b. Then, it asks for the difference of detector 91a and detector 92b with amplifier 142, and asks for the difference of detector 95a and detector 95b with amplifier 141. Therefore, a grating rotation signal is acquired from the difference component of amplifier 142 and amplifier 141, and an off-track signal is acquired from an addition component.

[0021] Although the example using two beams (the 1st and the 5th) as an example of signal processing of a track king detector was shown, things cannot be overemphasized that what is necessary is just two or more in the combination of every beam. However, what is necessary is just to give well gain offset of a grating rotation signal and an off-track signal so that it may be proportional to distance from a center position although the influence by grating displacement changes if based on the combination of a beam. Moreover, the form of a detector may be doubled with rotation of not only a rectangle but a beam, and you may form in a sector.

[0022] what shows another example concerning [drawing 8] a part of TORRAKINGU error

detector -- it is -- a grating -- a variation rate -- changing and adding the gain of the output of a detector based on a signal -- the output from each detector pair -- a grating -- the error by the variation rate is removed. Moreover, it is a good example to divide a detector pair still more finely and to calculate it from two division, in this case. It can also use combining drawing 7 and drawing 8. Drawing 9 and drawing 10 show the example of the rolling mechanism of a grating, and rotate a grating by the ultrasonic motor or the piezo-electric element. Drawing 11 may show the example of the rolling mechanism of another grating, and may drive it with drives, such as a coil and a magnetic circuit, using the axis of rotation. In this case, not only a round shape but a grating may be square. Moreover, you may balance weight focusing on the axis of rotation. Drawing 12 shows the example of the rolling mechanism of a tracking detector, and rotates a grating by the ultrasonic motor or the piezo-electric element. It may combine and the example shown above may be used, even if independent.

[0023]

[Effect of the Invention] As explained above, since this invention can carry out the tracking of each beam stably while dividing one beam into plurality, it can reproduce the signal sequence of a multiple track simultaneously with one optical system, and can realize high-speed data transfer. Moreover, stable reproduction can be aimed at, even if it brings a different medium, since a beam-spot position is detected and the on-track of each beam spot can be carried out correctly.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram showing one example of this invention

[Drawing 2] Drawing showing the tracking state of the inner circumference of a truck, and a periphery

[Drawing 3] The graph which shows the relation between a radial position and an off-track output

[Drawing 4] The block diagram showing the 2nd example of this invention

[Drawing 5] The block diagram showing the 3rd example of this invention

[Drawing 6] Drawing showing the detail of a grating

[Drawing 7] Drawing showing the detail of a tracking detector and a tracking-error detector

[Drawing 8] Drawing showing other examples of a tracking detector and a tracking-error detector

[Drawing 9] Drawing showing a grating mechanical component

[Drawing 10] Drawing showing other examples of a grating mechanical component

[Drawing 11] Drawing showing other examples of a grating mechanical component

[Drawing 12] Drawing showing the example of the rolling mechanism of a tracking detector

[Description of Notations]

1 Optical Disk

2 Objective Lens

3 Beam Splitter

4 Grating

5 Beam Plastic Surgery Section

6 Laser

7 2nd Beam Splitter

8 Collimate Lens

9 TORRAKINGU Detector

10 Grating Mechanical Component

11 Grating Drive Circuit

12 Displacement Detecting Element of Grating

13 Offset Detector

14 TORRAKINGU Error Detector

15 Arithmetic Circuit

16 Grating Roll Control Circuit

[Translation done.]

Reference Number P06-970560

Dispatch Number 361802

Dispatch Date 11/5/2002

Notification of Reason(s) for Refusal

Patent Application No.9-273368

Drafting Date: 10/25/2002

Examiner of JPO: J. Yoshikawa

Representative / Applicant: T. Yamazaki

Applied Provision: Patent Law Section 29(2)

This application should be refused for the reason mentioned below. If the applicant has any argument against the reason, such argument should be submitted within 60 days from the date on which this notification was dispatched.

Reason

The invention(s) in the claims(s) below of the subject application should not be granted a patent under the provision of Patent Law Section 29(2) since it could have easily been made by persons who have common knowledge in the technical field to which the invention(s) pertains, on the basis of the invention(s) described in the publication(s) listed below which was distributed in Japan or foreign countries prior to the filing of the subject application.

Note (The list of cited documents etc. is shown below.)

(With regard to the invention in claims 1-6)

Cited documents 1-4

Remark:

The cited documents 1-4 each disclose a technique of adjusting a spot position by adjusting a position of a leading mirror.

The list of cited documents etc.

1. JP, 2-89236, A
2. JP, 3-141045, A
3. JP, 5-290405, A
4. JP, 7-235060, A

Record of the result of prior art search

***Technical field(s) to be searched Int. Cl(7) G11B 7/12-7/135**

This record is not a component(s) of the reason(s) for refusal.